

【学术探索】

科研团队的成员合作特征分析

◎ 刘先红

武汉大学信息资源研究中心 武汉 430072

摘要: [目的/意义] 从个体角度分析团队成员之间的合作关系, 揭示科研团队的内部合作特征, 为科研团队的遴选、建设和成果验收提供依据。[方法/过程] 分别在成果数量和合作人数这两个维度上对团队成员进行切分, 在第一个维度上切分出零产成员和高产成员, 在第二个维度上切分出孤立成员和活跃成员, 然后以 39 个国家自然科学基金创新研究群体为样本, 分析零产成员和孤立成员的数量, 以及学术带头人与高产成员、活跃成员的关系。[结果/结论] 零产成员和孤立成员在科研团队中普遍存在, 学术带头人不一定是科研团队的高产成员或活跃成员, 团队成员之间的合作关系较为松散。

关键词: 科研团队 成员 合作 特征

分类号: G315

引用格式: 刘先红. 科研团队的成员合作特征分析[J/OL]. 知识管理论坛, 2016, 1(4): 283-292[引用日期].
http://www.kmf.ac.cn/p/1/49/.

1 引言

科研团队是科研人员开展合作研究的一种有效组织形式^[1]。团队成员间的协同合作是科研团队形成、成长及创新的灵魂^[2]。因此, 研究科研团队的成员合作特征, 对科研团队的遴选、建设和成果验收都具有重要的现实意义。目前, 学术界运用社会网络分析领域的密度^[3]、子群^[4-5]、中心性^[6], 以及文献计量学领域的合作度^[7]、合作率^[8]、署名模式^[9]等指标或方法, 对科研人员之间的合作特征进行了研究。总体来看, 现有研究成果存在以下不足: 大部分成果都从团队整体层面展开分析, 没有从团队成员的角度对科研团队内部的合作关系展开深入的

研究; 诸多成果讨论的对象是某一学科、某一领域、某一机构或某一地区的科研人员集合而非科研团队, 专门针对科研团队成员合作的研究成果很少; 实证研究所使用数据的样本容量较小, 以 1-2 个科研团队为主, 研究结论的普适性有待检验。本文根据团队成员的成果数量、合作人数两个维度进行切分, 在此基础上以 39 个国家自然科学基金创新研究群体为样本, 分析团队成员之间的合作关系, 从而揭示科研团队的内部合作特征。

2 科研团队的结构与团队成员的切分

科研团队是以科学技术研究与开发为内

基金项目: 本文系国家自然科学基金项目“科研团队动态演化规律研究”(项目编号: 71273196)研究成果之一。

作者简介: 刘先红 (ORCID: 0000-0003-1648-8293), 博士研究生, E-mail: cbtech@whu.edu.cn

收稿日期: 2016-07-24 发表日期: 2016-08-26 本文责任编辑: 王铮

容,由优势互补且愿意为共同的科研目的、科研目标和工作方法而相互承担责任的科研人员组成的群体^[10]。与科研团队相近的概念有创新团队、创新研究群体等,在本文中不进行严格区分,统称为科研团队。组成科研团队的科研人员称为团队成员,简称成员。稳定性是科研团队需要具备的一个基本条件,其表现之一就是有一批稳定的团队成员^[11]。本文根据团队成员的稳定程度,认为科研团队由学术带头人、核心成员、边缘成员3个部分构成。学术带头人指科研团队的负责人、领导者,在某些场合也被称之为主持人、负责人、带头人。核心成员是指除学术带头人之外的研究骨干和中坚力量,他们与科研团队具有稳定、长期、正式的隶属关系。边缘成员主要由博士研究生、硕士研究生或其他实习人员构成,其主要特征是流动性强、稳定性差,往往学业完成后即退出科研团队。边缘成员自身的性质决定了其与科研团队的关系具有非正规性、阶段性、偶然性和动态性。边缘成员的这些特性会使科研团队的边界变得模糊,给本文的研究带来困难。因此本文将边缘成员排除在外,本文所指的团队成员仅包括学术带头人和核心成员,不包括边缘成员。

从不同的维度、依据不同的标准,可将团队成员切分为不同的类别。在科研团队的某一周期内,一名团队成员可能会产出一定数量的科研成果,可能会与一定数量的团队成员形成合作关系,这是观察团队成员合作特征的两个重要维度,因而本文从成果数量和合作人数这两个维度对团队成员进行切分。成果数量是指团队成员所完成的科研成果总数,包括独立完成的科研成果数量和合作完成的科研成果数量。对于合作完成的科研成果,本文借鉴论文合著者的贡献分配方案,采用正规计数法^[12]进行计量,即不论科研成果的合作者有几个,每位合作者都算产出一项科研成果。合作人数是指在科研团队中与一名团队成员存在合作关系的其它团队成员的数量。基于“二八定律”^[13]存在的

普遍性,本文以“二八原则”作为在每个维度上进行切分的标准。根据上述维度和标准,将团队成员进行如下切分:借鉴文献计量学中高产作者^[14]的概念,将成果数量排在其所在科研团队前两名的团队成员称为高产成员,相应地将成果数量为零的团队成员称为零产成员;借鉴图论中孤立节点的概念,在至少有一项科研成果的团队成员中,将合作人数为零的团队成员称为孤立成员,合作人数排在所在科研团队前两名的团队成员称为活跃成员。

3 研究框架与假设

分别以成果数量、合作人数为坐标轴,建立直角坐标系,并将切分后的各种成员根据自身的类属标于坐标系中,得到如图1所示的研究框架。在该框架中,本文将分析团队成员在这两个轴上的分布情况,以及学术带头人所处的位置。在成果数量方面,探讨两个问题:是否存在成果数量为零的成员,即科研团队中是否有零产成员?学术带头人是否一定是科研团队的高产成员?在合作人数方面,同样探讨两个问题:是否存在不与其他团队成员合作的成员,即科研团队中是否有孤立成员?学术带头人是否一定是科研团队的活跃成员?这些问题中大部分似乎凭直觉就可以得出结论,但直觉不一定可靠,“日常的很多感觉与数据给出的结论是相反的”^[15],计算机科学家、Google总工程师吴军在论述大数据的威力时举了很多这方面的例子。因此,本文试图通过科研团队的样本数据来验证这些问题的正确性。

3.1 关于成果数量的讨论

在论及团队时,诸多学者都主张成员应共同承担团队的目标^[16-17]。科研团队作为一种紧密合作的团队,更强调全体成员的高度、直接参与^[18]。由于团队成员集体努力的目标是实现科研团队的核心任务——科学研究^[19],而科研成果数量是衡量科学研究水平的重要尺度之一,因而产出一定数量的科研成果是团队成员参与团队事务、承担团队责任的主要表现形式。

所以在一个理想的科研团队中, 每名团队成员都应 为科研团队贡献一定数量的科研成果, 也

就是说科研团队中不应该存在零产成员。基于以上分析, 提出假设 H1。

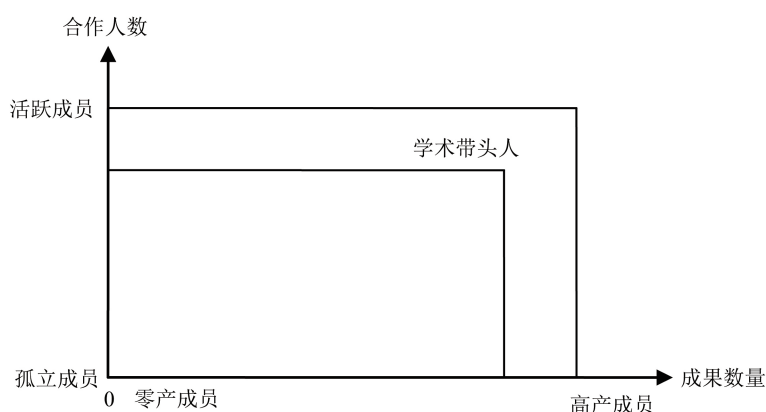


图 1 研究框架

H1: 科研团队中不存在零产成员

学术带头人作为科研团队的学术领袖, 必然具备让团队成员信服的学术实力和科研水平。一个看似自然的结论是, 学术带头人应该是科研团队中科研成果数量最多的成员。有学者发现, 高等教育研究的高产作者都是科研团队的带头人^[8]。这也似乎印证了这个假设。还有一些学者基于这个假设主张基于成果数量或与成果数量相关的某种中心性指标作为识别学术带头人的依据。本文认为, 学术带头人不一定是科研成果数量最多的团队成员, 但一定是高产成员之一。基于此提出假设 H2。

H2: 学术带头人是高产成员之一

3.2 关于合作人数的讨论

在科研团队中, “团队成员之间必须具有相对紧密的相互合作关系, 不应当出现孤立点的情况, 如果出现孤立点, 可以直接判定其为无效团队成员, 在优化团队结构时就应当把其排除在外”^[20]。这里所谓的孤立点实际上包括两种情况: 一是没有任何科研成果的团队成员; 二是虽然有若干项科研成果但这些成果都是独立完成的团队成员。实际上, 前者就是零产成员, 后者即为孤立成员。零产成员的问题在前文已经进行了讨论, 在此关注的问题是科研团队中是否允许孤立成员的存在。在科研团队的实际运

作过程中, 学术带头人往往会将团队的研究目标进行分解, 并将子目标分配给团队成员。这些子目标可能由团队成员独立完成, 也可能由团队成员和学术带头人共同完成。由此产生的科研成果可能是独著成果, 也可能是合著成果。如果是团队成员独立署名, 则可能导致孤立成员的出现。因此, 在科研团队中完全可能存在孤立成员。但是如果全部成员都处于孤立状态, 则该科研团队会就形如一盘散沙, 不能称之为真正的团队。也就是说科研团队中应该至少有 2 名团队成员之间存在合作关系。为便于论述, 本文将至少与其他一名团队成员存在合作关系的团队成员人数称为科研团队的合作规模, 其计算公式为: 合作规模 = 科研团队的团队成员总人数 - 孤立成员人数 - 零产成员人数。基于以上分析, 本文提出假设 H3 和 H4。

H3: 科研团队中存在孤立成员

H4: 科研团队的合作规模 ≥ 2

在合作人数方面, 处于孤立成员对立面的是活跃成员。这类团队成员因为合作数量最多, 对于维持科研团队的合作网络的连通性和稳定性发挥着重要作用。活跃成员是在科研团队运作过程中自发形成的, 因而任何一名团队成员都可能成为活跃成员。由此引申出的一个问题是, 学术带头人是否一定是活跃成员之一。

在社会网络分析领域,活跃成员的这种特点被称为在度数中心度方面具有中心性。以度数中心度为基础,诸多学者探讨了学术带头人的识别和遴选问题^[1]。这些学者的研究实际上是建立在学术带头人是度数中心度最高的团队成员这一未经证实的结论之上的。但不可否认的是,作为科研团队的组织者和协调者,学术带头人在合作人数方面,应该处于领先地位。因此本文认为,学术带头人不一定是合作人数最多的团队成员,但应该是活跃成员之一。基于上述分析,提出假设H5。

H5: 学术带头人是活跃成员之一

4 实证分析

国家自然科学基金创新群体研究项目的目标是培养和造就在国际科学前沿占有一席之地的研究群体,这类研究群体是我国高水平科研团队的代表。本文从中选取部分研究群体组成科研团队的研究样本,并根据其提交的结题成果的合著关系分析团队成员之间的合作关系。

4.1 数据来源

由于国家自然科学基金创新研究群体项目的研究期限一般为3年(从2014年起延长为6年),本文从2010年受资助的64个创新研究群体中选取数据样本。样本的选取坚持两个标准:一是为避免团队规模的差异对分析结果造成影响,科研团队的成员(指学术带头人和核心成员)人数应完全相同;二是为充分体现科研团队内部的合作关系,结题成果的数量不能太少。在64个创新研究群体中,有42个创新研究群体的成员人数均为10人,团队规模具有一致性。从国家自然科学基金委员会的科学基金共享服务网(<http://npd.nsf.gov.cn>)进行检索,获得这42个创新研究群体从2011年1月1日至2013年12月31日这个资助期内的结题成果(结题成果包括期刊论文、会议论文、著作、奖励4种类型,为便于论述,将其统称为科研成果,简称成果)。检索时发现,样本群中有2个创新研究群体的成果没有录入,另有1个创

新研究群体的成果太少,因而剔除这3个创新研究群体,以剩余的39个创新研究群体作为本研究的样本。为提高数据的质量,便于后期的分析,本文对数据样本进行了如下处理:

(1) 删除边缘成员。如前文所述,本文的团队成员仅包括学术带头人和核心成员,不包括边缘成员,因此如果某项成果的完成人之中包含了学术带头人和核心成员之外的科研人员,则将其删除。学术带头人和核心成员的界定以从国家自然科学基金委员会获取的团队成员名单为准,这些成员名单与创新研究群体填写的《国家自然科学基金申请书》(创新研究群体科学基金)中的信息是一致的,不在名单内的人员一律认定为边缘成员或非团队成员。

(2) 核对全部数据。在Web of Science、CNKI等数据库中逐一核对这39个科研团队提交的每一项科研成果,补充缺失的数据,修正错误的信息,确保这些科研成果的标题名称、作者姓名等信息的完整性和准确性。另外,删除了完成人不含学术带头人或核心成员的成果。经过以上处理后,这39个创新研究群体的成果总数为4656项。

(3) 设置团队成员的序号。为便于表述,为每名团队成员设置一个序号。设置规则是:在各个科研团队内部,将学术带头人的序号设置为0,其它团队成员按照其在上述名单中的排列顺序依次设置为1, 2, 3, ……7, 8, 9。

4.2 结果分析

使用上述样本数据验证提出的5个假设是否成立。由于假设H1、H3、H4具有相似性,H2和H5也具有相似性,为便于论述,先验证有关零产成员和孤立成员的假设,再分别验证学术带头人是否是高产成员或活跃成员。

4.2.1 零产成员和孤立成员的人数

使用NetDraw绘制39个科研团队的合作网络图,并分析图中的孤立节点。孤立节点实际上对应零产成员和孤立成员这两种成员。零产成员由于没有任何科研成果而必然处于孤立状态。孤立成员尽管有科研成果,但都是

独立完成的，没有与其他人进行合作，也处于孤立状态。统计零产成员和孤立成员的人数，得到如表 1 所示的结果。为便于表述，将零产成员构成的集合记为 A，孤立成员构成的集合记为 B，存在零产成员的科研团队构成的集合记为 TA，存在孤立成员的科研团队构成的集合记为 TB，科研团队的个数记为 T

(T=39)。根据表 1 中数据，可得到如下统计结果：① $|A|=48$ ， $|A|/T=1.23$ ；② $|B|=108$ ， $|B|/T=2.77$ ；③ $|TA|=18$ ， $|TA|/T=46.15\%$ ；④ $|TB|=34$ ， $|TB|/T=87.18\%$ ；⑤ $|TA \cap TB|=16$ ， $|TA \cap TB|/T=41.03\%$ ；⑥ $|TA \cup TB|=36$ ， $|TA \cup TB|/T=92.31\%$ 。

表 1 孤立成员和零产成员的人数

团队序号	零产成员 (人)	孤立成员 (人)	合计(人)	团队序号	零产成员 (人)	孤立成员 (人)	合计(人)
1*	1	9	10	21	0	5	5
2*	2	8	10	22	2	3	5
3*	2	6	8	23	0	1	1
4	2	1	3	24	6	1	7
5	0	5	5	25	1	2	3
6	0	6	6	26	0	4	4
7	1	1	2	27*	0	3	3
8	0	1	1	28	0	3	3
9	0	0	0	29	0	1	1
10	4	1	5	30	0	0	0
11	0	4	4	31	1	7	8
12	0	2	2	32	1	0	1
13	2	2	4	33	3	1	4
14	0	1	1	34	0	8	8
15*	7	3	10	35	0	2	2
16	0	0	0	36	6	2	8
17	0	1	1	37*	2	5	7
18	3	0	3	38	0	3	3
19	0	6	6	39	2	1	3
20	0	5	5				

注：带有 * 号的团队序号表示该科研团队的学术带头人处于孤立状态。

从团队成员的角度来看：390 名团队成员中，共有零产成员 48 名，平均每个科研团队有零产成员 1.23 人，即第①组数据；共有孤立成员 108 名，平均每个科研团队有孤立成员 2.77 人，即第②组数据。从科研团队的角度来看：39

个科研团队中，有 18 个科研团队存在零产成员，占比 46.15%，即第③组数据；有 34 个科研团队存在孤立成员，占比 87.18%，即第④组数据；有 16 个科研团队同时存在孤立成员和零产成员，占比 41.03%，即第⑤组数据；仅有 3



个科研团队不存在零产成员或孤立成员，占比 7.69%，即第⑥组数据。

上述两方面的数据表明，在科研团队中存在零产成员或（和）孤立成员是一种普遍的现象。另外，从合计列的数据来看，39 个科研团队中，孤立成员和零产成员的总人数为 0-10 人的科研团队分别有 3 个、6 个、3 个、7 个、4 个、5 个、2 个、2 个、4 个、0 个、3 个。其中，有 3 个科研团队

的孤立成员和零产成员的总人数为 10 人，这意味着这些科研团队全部由孤立成员或（和）零产成员组成，即存在科研团队的合作规模等于 0 的情况。

4.2.2 学术带头人与高产成员的关系

以前文对高产成员的界定为依据，在各个科研团队中分别找出科研成果数量最多、次多的团队成员，这些成员即为高产成员，如表 2 所示：

表 2 高产成员的序号和成果数量

团队序号	成员序号	成果数量 (项)	团队序号	成员序号	成果数量 (项)
1	6,8	18,17	21	0,5	23,12
2	8,5	18,14	22	0,6	42,9
3	0,3	37,31	23	3,0	22,15
4	1,0	26,24	24	0,6	55,29
5	0,1	127,66	25	0,(3,9)	67,17
6	4,(1,5)	14,9	26	0,4	34,23
7	0,(5,6)	50,19	27	1,4	53,36
8	6,(1,2)	16,15	28	0,8	51,33
9	0,1	70,57	29	0,1	90,31
10	0,3	47,29	30	0,4	63,55
11	0,5	67,40	31	8,0	40,35
12	0,1	75,48	32	0,6	117,87
13	0,2	63,33	33	0,8	97,35
14	0,2	55,45	34	0,5	47,34
15	0,1	15,2	35	9,0	52,31
16	0,9	35,14	36	0,4	26,6
17	2,0	25,20	37	0,1	32,21
18	0,4	39,12	38	0,9	30,20
19	7,(5,8)	20,18	39	1,0	53,46
20	0,4	51,30			

表 2 中第 2 列以“x,y”的形式表示高产成员的序号，其中“x”代表成果数量最多的团队成员，“y”代表成果数量次多的团队成员。对于成果数量并列的情况，对“x”或“y”采用“(m,n,……)”的形式表示。例如，“4,(1,5)”表示序号为“4”的

团队成员其科研成果数量最多，序号为“1”和“5”的团队成员其科研成果数量并列次多。第 3 列中逗号左右两边的数字分别对应 “x”和“y”的成果数量。表 2 中数据显示，学术带头人的序号“0”在“x”中出现了 27 次，在“y”中出现了 6

chinaXiv:202310.03131v1

次，二者加起来共 33 次，占学术带头人总数的 84.62%，这一比例尽管很高，但并未达到 100%。这意味着学术带头人并不一定是科研团队的高产成员。

4.2.3 学术带头人与活跃成员的关系

依据前文对活跃成员的定义，在各个科研团队中分别找出合作人数最多、次多的团队成员，这些成员即为活跃成员，如表 3 所示：

表 3 活跃成员的序号和合作人数

团队序号	成员序号	合作人数 (人)	团队序号	成员序号	合作人数 (人)
1	—	—	21	0,5	4,3
2	—	—	22	1,(0,4,6,9)	2,1
3	(2,9),(其它)	1,1	23	(0,2,6,7,8),(1,3,4,9)	4,1
4	(0,1,4),7	3,2	24	(0,2,6),(其它)	2,0
5	8,(0,1,2)	4,3	25	0,1	4,3
6	(0,2,6,7),(其它)	1,0	26	9,(0,4)	3,2
7	(0,5),6	4,3	27	1,8	3,2
8	(0,1,2,3,6,7,8),(4,5)	8,7	28	0,(3,9)	6,4
9	0,1	8,7	29	(0,6,8),(1,5,9)	3,2
10	0,(1,3,7)	4,3	30	(0,2),(4)	6,4
11	3,(2,5)	3,2	31	(0,8),(其它)	1,0
12	1,(4,5)	5,4	32	1,(0,4,8,9)	8,4
13	(0,2),(3,4,5,7)	2,1	33	0,(3,8)	3,2
14	(0,3,5),6	3,2	34	(0,9),(其它)	1,0
15	—	—	35	(2,4,6,8),(0,1,7,9)	2,1
16	0,4	7,6	36	(0,4),(其它)	1,0
17	4,0	5,4	37	4,(1,3)	2,1
18	4,(0,1,3,7)	5,3	38	(0,8),(4,6,7)	5,4
19	0,(3,6)	3,2	39	0,9	3,2
20	0,(4,5,7,9)	4,1			

表 3 中第 2 列为活跃成员的序号，第 3 列为活跃成员的合作人数。数据的表示形式与表 2 基本相同，两个不同之处在于：一是由于存在较多团队成员的合作人数并列的情况，在“x”“y”处用“其它”表示除了“y”“x”之外的成员序号；二是序号为 1、2、15 的这 3 个科研团队的合作规模等于 0，即全部成员都处于孤立状态，无法比较团队成员的合作人数，因而这 3 个科研团队的数据用“—”标示。表中数据显示，在 39 个科

研团队中，学术带头人的序号“0”在“x”中出现了 24 次（其中 14 次为并列最多），在“y”中出现了 7 次（其中 6 次为并列次多），这二者加起来共 31 次，占学术带头人总数的 79.49%。可见，不是所有的学术带头人在科研团队中都是活跃成员。

5 结论与讨论

本文以 39 个国家自然科学基金创新研究群

体作为样本,对科研团队内部的成员合作特征进行了分析。实证分析的结果表明,除假设 H3 成立外,其它 4 个假设均不成立。基于数据分析的结果得出以下结论并加以讨论。

5.1 零产成员和孤立成员在科研团队中普遍存在

从存在零产成员、孤立成员的科研团队个数,以及科研团队中零产成员、孤立成员的人数来看,科研团队中拥有若干名零产成员或(和)孤立成员已经成为一种很常见的现象。这一现象引申出 3 个值得进一步讨论的话题:

(1) 科研团队中为什么会出现零产成员?从科研产出的角度来说,如果一名团队成员没有为科研团队贡献任何科研成果,那么该团队成员还有无存在的必要?科研团队成立之初将该团队成员纳入科研团队的期望是否可以实现?这些都有待展开更深入的研究。关于出现零产成员的一种可能的解释是科研团队中存在“挂名”^[21]现象,即学术带头人将一些“大牛”^[22]、“贵人”^[23]拉入科研团队之中,以增加团队的“颜值”。这些拉来的成员尽管对科研团队获得项目和资金有所帮助,但基本上不会承担科研团队的具体科研任务,从这些成员中产生几名零产成员就不足为奇了。

(2) 合作规模等于 0 的科研团队还是真正的团队吗?如果说科研团队存在少量零产成员或(和)孤立成员还算正常的话,那么对于全部由零产成员或(和)孤立成员构成的科研团队,其合作的真实性和有效性就毫无疑问会受到质疑。本文的样本中就出现了这样的 3 个科研团队。在这种情况下,科研合作是否沦为一个散乱的成果拼盘^[24]?科研团队是否异化为获得科研项目临时拼凑的申报群体^[25]?这样的科研团队在申请验收或延续资助时应该如何评判?这些都有待进一步展开研究。另外,总体而言孤立成员人数远多于零产成员,较多孤立成员的存在是造成科研团队合作规模偏小甚至趋于 0 的主要原因。科研团队中为什么会出现孤立成员?一个可能的解释是学术带头人将科研团队的研究任务人为地拆分为几个独立的子

任务,并分配给不同的团队成员各自承担。这种拆分方式有助于减轻学术带头人的后期工作负担,但却使学术带头人疏于发挥协调者的角色,并助长团队成员各自为政的行为。这两方面的消极影响均会加大科研团队合作规模趋于 0 的风险。

(3) 当学术带头人处于孤立成员之列时其是否还是称职的团队领导者?本文的样本中有 6 个科研团队的学术带头人属于孤立成员的一员(见表 1)。作为科研团队的召集人和组织者,学术带头人必须拥有与自己合作紧密的团队^[26]。当学术带头人与团队成员的合作关系缺失而呈孤立状态时,学术带头人是否履行了自己的使命?这是值得深思的问题。

5.2 学术带头人不一定是在成果数量或合作人数方面起“带头”作用的团队成员

在本文的科研团队样本中,有 15.38% 的学术带头人不是高产成员,20.51% 的学术带头人不是活跃成员。这说明学术带头人尽管在完成团队的科研任务和维系团队内部的合作关系方面承担着不可替代的责任,但并不一定要在科学生产率^[27]方面占据绝对优势,整个团队的合作关系也没有高度集中于学术带头人这一处。这一现象衍生出如下 2 个问题:

(1) 学术带头人的这种状态对科研团队会产生怎样的影响?上述结果表明,科研团队的成果、合作、互动没有呈现高度集中的状态。有人认为这种状态有利于知识的交流与共享,从而有利于团队的整体发展^[20],也有人认为适度集中才有助于维持科研效率^[28]。笔者认为,这种略显分散的状态为其它团队成员的行动和成长提供了空间,有助于激发成员的积极性和创造性,从而有助于发挥团队的集体智慧。

(2) 基于中心性指标识别学术带头人会遇到较多的困难。除了从实体机构的组织结构这一传统途径发现科研团队外,越来越多的学者正尝试通过数据库中的合著、引用等信息来发现科研团队。后者一般是基于某种中心性指标先识别出学术带头人,然后通过滚雪球的方式

识别出其他团队成员。但是本文的研究表明,学术带头人在成果数量、合作人数等方面并不一定处于科研团队的前列,这无疑会影响学术带头人识别的效果。以本文的科研团队样本为数据源,如果以成果数量作为识别指标从高产成员中发现学术带头人,其准确率为 49.25%,召回率为 84.62%;如果以合作人数作为识别指标从活跃成员中发现学术带头人,其准确率为 19.50%,召回率为 79.49%。可见,以上述方式识别学术带头人的效果并不好,在实际应用时会遇到诸多的挑战。

5.3 团队成员之间的合作关系较为松散

根据表 1 的数据可以推算出科研团队的平均合作规模为 5.85 人。这说明尽管科研团队的成员达 10 人之多,但仅有不到 6 名团队成员参与了合作。以表 3 的数据为基础,统计全部团队成员的合作人数,然后分别计算 39 个科研团队的团队成员的人均合作人数,得到的结果为,值等于 7 的科研团队有 1 个,位于 (3,4) 之间的科研团队有 4 个,位于 (2,3) 之间的科研团队有 7 个,位于 (1,2) 之间的科研团队有 13 个,位于 (0,1) 之间的科研团队有 11 个,等于 0 的科研团队有 3 个,均值为 1.49。其中,后三者即位于 (0,2) 之间加起来共 27 个,占科研团队总数的 69.23%。这说明在大部分科研团队中,团队成员的人均合作人数不足 2 人。科研团队的合作规模和团队成员的合作人数都表明,团队成员之间的交流与互动较为缺乏,合作不够充分。

本文在数据样本的选取、预处理和分析等环节还存在一定局限性。在数据选取方面,样本全部来自于国家自然科学基金创新研究群体这一类科研团队,对科研团队在类型、规模、学科等方面的覆盖都比较有限。在数据预处理方面,将边缘成员排除在外,仅讨论了学术带头人、核心成员这部分团队成员之间的合作关系,未能揭示科研团队内部的全貌特征。另外,团队成员之间的合作有多种表现形式,本文仅以科研成果的合著关系作为判定合作关系存在与否的依据,也存在一定的局限性。

参考文献:

- [1] 闫俊周. 科研团队合作网络特征分析及比较 —— 以中德两个大学科研团队为例 [J]. 技术经济, 2012, 31(9): 19-24,113.
- [2] 李远明, 谭世明. 基于科研合作的大学科研团队成长轨迹研究 [J]. 图书情报工作, 2012, 56(4): 36-40.
- [3] YU S Y, WANG H M. Scientific collaboration: a social network analysis based on literature of animal-derived regenerative implantable medical devices[J]. Regenerative biomaterials, 2016, 3(3): 197-203.
- [4] BARABASI A L, JEONG H, NEDA Z, et al. Evolution of the social network of scientific collaborations[J]. Physica a: statistical mechanics and its applications, 2002, 311(3): 590-614.
- [5] NOOY W D, MRVAR A, BATAGELJ V. Exploratory social network analysis with pajek[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2005: 59-76.
- [6] OKAMOTO J. Scientific collaboration and team science: a social network analysis of the centers for population health and health disparities[J]. Translational behavioral medicine, 2015, 5(1): 12-23.
- [7] NEWMAN M E J. Scientific collaboration networks: network construction and fundamental results[J]. Physical review E, 2001, 64(1): 1-8.
- [8] 田依林. 我国高等教育合作研究团队的分析 —— 基于部分 CSSCI 刊源教育类期刊发文研究 [J]. 中国高教研究, 2014(6): 23-26,42.
- [9] 罗博. 我国图书情报领域项目论文研究团队特征研究 [J]. 图书馆学研究, 2014(23): 17-23,16.
- [10] 陈春花, 杨映珊. 科研团队运作管理 [M]. 北京: 科学出版社, 2004: 32.
- [11] 魏瑞斌, 李普, 潘云涛, 等. 科研合作网络在创新团队成员遴选中的应用研究 [J]. 中国基础科学, 2012(5): 60-64.
- [12] 樊玉敬. 合著论文作者的名誉分配 [J]. 情报杂志, 1997, 16(1): 37-38.
- [13] 刘进先, 邹德文, 陈要军. 科研“二八律”与企业、政府科技行为 [J]. 中国地质大学学报 (社会科学版), 2003, 3(2): 14-16,26.
- [14] 刘梅申, 阚连合. 期刊管理工作高产作者学术研究成果的主要特点分析 [J]. 河北科技图苑, 2003, 16(2): 69-71.
- [15] 吴军. 数学之美 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2014: 275.
- [16] KATZENBACH J R. The myth of the top management team[J]. Harvard business review, 1997, 75(6): 82.
- [17] SUNDSTROM E, DEMEUSE K P, FUTRELL D. Work teams: applications and effectiveness[J]. American

- psychologist, 1990, 45(2): 120-133.
- [18] 赵峰. 高绩效科研团队建设的思考 [J]. 桂林电子工业学院学报, 2003, 23(2): 91-93.
- [19] 张金福, 王思清. 大学科研团队内蕴性学术产出研究 [J]. 教育发展研究, 2012(19): 76-80.
- [20] 庞弘桑, 方曙, 杨波, 等. 科研团队合作紧密度的分析研究 —— 以大连理工大学 WISE 实验室为例 [J]. 图书情报工作, 2011, 55(4): 28-32, 99.
- [21] 陈伟达. 课题组内部分工合作的实现机制 [J]. 福建师大福清分校学报, 2006(6): 49-52.
- [22] 马亮. 科学基金申请书: 表达得好还是项目组拉的人好 [J]. 科技导报, 2015, 33(11): 127.
- [23] ZUCKERMAN H A. Patterns of name ordering among authors of scientific papers: a study of social symbolism and its ambiguity[J]. American journal of sociology, 1968, 74(3): 276-291.
- [24] 李侠. 中国科研中的合作困境问题 [J]. 科技导报, 2012, 30(13): 81.
- [25] 许治, 陈丽玉, 王思卉. 高校科研团队合作程度影响因素研究 [J]. 科研管理, 2015, 36(5): 149-161.
- [26] 王民华. 高校科研项目组成员的分工与协作 [J]. 科技视界, 2013(33): 160.
- [27] LOTKA A J. The frequency distribution of scientific productivity[J]. Journal of Washington Academy of Sciences, 1926, 16(12): 317-323.
- [28] 何光喜, 赵延东, 杨起全. 我国科研资源分配不均等程度初探 —— 对科研人员经费集中情况的分析 [J]. 中国软科学, 2014(6): 58-66.

Analysis of Collaboration Characteristics among Members in Research Teams

Liu Xianhong

Center for the Studies of Information Resources of Wuhan University, Wuhan 430072

Abstract: [Purpose/significance] Analyzing collaboration relationships among members from an individual perspective will reveal more internal collaboration characteristics of research teams, and provide information for the selection, development and acceptance of research teams. **[Method/process]** Firstly, members were split in two dimensions: the number of outputs and the number of collaborators of a member. In the former dimension, members were split into high output members or none output members. In the latter dimension, members were split into isolated members and active members. Then, a sample was selected from 39 Innovative Research Groups subsidized by the National Natural Science Foundation of China. Lastly, four issues were discussed: how many none output members were, how many isolated members were, whether academic leaders were one of the high output members, and whether academic leaders were one of the active members. **[Result/conclusion]** None output members and isolated members exit widely in research teams. Academic leaders are not always the high output members or the active members. The collaboration relationships among members are loose.

Keywords: research team member collaboration characteristic